康定贡嘎蝠蛾的生物学特性

黄天福　傅善全　罗庆明
(四川省中药研究所，重庆 630065)

贡嘎蝠蛾 *Hepialus gonggaensis* 是冬虫夏草菌的寄主昆虫之一，为了人工饲养蝠蛾培殖冬虫夏草，提供科学依据。从1980—1985年，在四川康定贡嘎山干沟基点(海拔3800m)的自然条件下和室内，对贡嘎蝠蛾的生物学特性进行了系统的观察研究，现将结果报告于后。

材料来源和试验方法

(一) 材料来源

1. 取四川康定贡嘎山干沟基点(以下简称基点)蝠蛾，分别以成虫、卵、幼虫和蛹不同的虫态，作为试验材料。

2. 基质(腐殖土)，食料(植物根茎)采挖于基点。

3. 用培养皿、铝盒、昆虫饲养盒、养虫缸、养虫笼、锌板制区，玻璃制区等方法饲养贡嘎蝠蛾幼虫。

(二) 试验方法

1. 成虫：按成虫羽化时间的先后，采用雌雄蛾人工配对，放入养虫缸内，分别观察交尾期、产卵期等整个成虫期的活动情况。

2. 卵：将人工收集的卵粒，以随机取样养入不同的孵化器皿内观察记录卵期、孵化期，孵化率及演变情况。

3. 幼虫：将人工孵化的幼虫，按孵化时间的先后，养入直径5.5cm铝盒(每盒1条)和锌板制作$1m^2$的小区(每区500条)，每天或定期观察幼虫的取食及生长发育情况，龄期、龄数和活动情况。

4. 蛹：用昆虫饲养盒盛腐殖土和食料，养入老熟幼虫，每盒1条，观察化蛹期、化蛹率及演化情况。

结果与讨论

(一) 成虫

1. 羽化：成虫羽化初期为6月20日左右，盛期为6月底至7月上旬，末期为7月中、下旬。羽化期20—30天，但与当年气候变化相关，随季节推迟而羽化期延后。每天羽化

本文于1988年3月收到。
* 本研究承罗登庸研究员指导和审稿，特此致谢。

时间为 7—16 时，10 时前后为羽化高峰，羽化率 32% 左右。成虫羽化一般从蛹头部先蜕裂，约 15 秒钟后才脱离蛹壳；刚羽化的成虫翅很短贴于体，5 分钟左右，翅完全伸展。

2. 成虫特性：雌雄性比接近 1:1。成虫不取食，不饮水，不需要补充营养。无趋光性。成虫的活动随气温高低，光照强弱而变化。温度在 8—15℃，且光照较强时，成虫羽化后 10 分钟左右就能开始振翅交尾产卵；温度在 5—8℃，光照弱，则羽化之蛾要在次日才能交尾产卵；温度在 0—5℃或雨雾天，羽化的成虫爬在枝秆上不能振翅活动，要待天气好转后，才能开始振翅交尾，低温阴雨连续时间过长，雌蛾未经交尾也可产卵。产卵后不久即死亡，也有不经产卵而死亡的。

贡嘎蝠蛾雌蛾飞行力弱，多停在枝秆上，翅不停的振动，散发雌性激素以引诱雄蛾。雄蛾飞行力较雌蛾强，可飞行寻找雌蛾。交尾时，雌蛾停在枝秆上，雄蛾尾部弯向雌蛾尾部，已经交配，雄蛾则翻转身体倒挂在雌蛾下方。每天在 9—15 时交尾，以 11 时左右为高峰。每蛾一般交配 1 次，也有部分雄蛾交配 2—3 次，交配时间最长 150 分钟，最短 10 分钟，平均 42 分钟。

一般在交尾后 5 分钟雌蛾开始产卵。产卵时间在 11—16 时，以 12 时前后为高峰。产卵多少不尽一致。一般产卵 1 次，也有 2—3 次，最多的可产 5 次。每只雌蛾最少产卵 100 粒，最多 800 粒，平均产卵为 437 粒。交尾有促进产卵的作用，未交尾的蛾平均产卵 300 粒左右，其中有 16%的卵粒不变色，成胶状粘成一团或数团。交尾蛾不仅产卵多，而且卵全部变色孵化。成虫寿命平均约 85 小时，最短为 30 小时，最长为 172 小时。雌雄蛾寿命无明显差异。（表 1）。

表 1　贡嘎蝠蛾成虫期观察结果

观察项目	平均 ($\bar{x}$)	变异系数 $\left(C \cdot V = \frac{s}{\bar{x}}\right)$
羽化率(%)	32.7	20.3%
交尾时间(分)	42	13.4%
产卵时间(分)	47	12.02%
产卵数(粒)	437	29.02%
成虫寿命(时)	84.8	18.2%

注：三年观察样本总数 3377 头。

（二）卵

卵粒近圆形，从产出到孵化有由白、淡黄、黄到黑的变色过程。临孵时，卵变为暗褐色。卵历期在 6 月下旬至 9 月上旬，约 50—80 天。模拟自然条件，用八种处理方法观察卵的孵化率（表 2）。

由卵孵化为幼虫最短要 54 天，最长 77 天，平均为 65 天。平均孵化率为 75%左右。孵化初期为 8 月中旬，盛期为 8 月下旬，末期为 9 月上旬。

收集 10 号未交尾雌蛾产的卵进行人工孵化，发现其中 III、V 号雌蛾所产的 1116 粒卵中，孵化 2 条幼虫，故贡嘎蝠蛾有偶发性的孤雌生殖现象。

表 2 贡嘎蝠蛾幼虫孵化试验结果

处理＼项目	重复	养卵数（粒）	平均孵化幼虫数（头）	平均孵化率（%）
滤纸法	20	500	387	77.4
腐殖土法	5	100	67	67.0
腐殖土遮光法	5	100	81	81.0
试管圆穗蓼法	12	20	8	40.0
无毒泡沫法	5	500	0	0
小铝盒圆穗蓼法	6	20	4	20.0
饲养盒遮光法	4	30	13	43.3
木箱珠芽蓼法	2	100	17	17.0

（三）幼虫

幼虫自破卵，至出卵约需 3—5 分钟。头部伸出后，随着幼虫爬动，虫体逐渐伸长，最后卵壳脱落。幼虫不取食卵壳。刚孵出的幼虫体长 2—3mm，体壁柔嫩、白色。孵化越早的幼虫成活率越高，一般在 9 月上旬前孵化的幼虫大部都可成活，以后孵化的成活率低，甚至全部死亡。

基点自然条件下贡嘎蝠蛾完成一个生活周期需时 3—4 年，幼虫期为 8 龄，世代重叠。幼虫蜕皮期间不活跃，不取食，从蜕壳线破裂到蜕皮结束，约 3—5 小时。初蜕皮的幼虫，头壳乳白色，而后逐渐变为淡黄、黄、淡红色。蜕皮后的幼虫活动灵敏。1 龄期为 30—50 天，其间幼虫死亡率很高，约 50%，以后每龄为 50—90 天，越冬期间龄期长达 190—220 天。4 龄前的幼虫有假死性，体白色，灰白色或淡红色，随取食料的颜色而有所变化；4 龄后的幼虫有互相残杀的习性；并在土壤水分过高或过低时吐丝结茧；每一次蜕皮前，幼虫体长明显缩短，蜕皮后，头壳猛增；蜕第 7 次皮后的老熟幼虫，体长 40—45mm，头宽 4—4.3mm，体长是头宽的 10 倍，体重多在 520—750mg 之间。

贡嘎蝠蛾幼虫为多食性，主要取食野青茅 *Deyeuxia arundinacea*、川滇苔草 *Carex schreideri*、海韭菜 *Triglochin maritimum*、圆穗蓼 *Polygonum sphaerostachyum*、珠芽蓼 *Polygonum viviparum* 等植物根茎。初孵幼虫活动在地表，喜取食根茎及根系入土浅的圆穗蓼、珠芽蓼等；随龄期增大，入土渐深，取食范围扩大，多取食根系入土深的野青茅川滇苔草等植物。

幼虫的活动规律及生活史：幼虫活动在 5—40cm 土层中，以 15cm左右最多，并随地温的升降而上下迁移。每年 11 月地温降到 0℃ 以下，幼虫则在冻土层以休眠状态越冬；早春 4 月随土壤解冻后幼虫复苏取食。幼虫最适生长期为 5—10 月。幼虫生活史及各龄期生长情况见表 3。

幼虫的死亡：幼虫的孵化率很高，平均可达 75%左右，但死亡率也很高，尤其发生在 3 龄前。野外人工撒卵饲养抽样统计，成活率为 0.4—4.2%，平均为 1.8%，人工孵化幼虫放养，成活率为 1.4—9.3%，平均为 5%。死亡原因主要有真菌的浸染，如绿僵菌、白僵菌、冬虫夏草菌等，此外线虫、蛀虫等的寄生以及气候条件的不适宜，如温、湿度等也造成大量

表 3 贡嘎蝠蛾生活周期及生长情况统计结果

观察时间（月·旬）	虫 龄	龄期(天)	幼虫平均体长(cm)	每龄体长增长值(cm)	增 长 率(%)
8·中	1	30—50	0.25	—	—
10·上	2	190—210	0.67	0.42	168.0
5·上	3	60—80	0.83	0.16	23.8
7·下	4	70—90	1.68	0.85	102.4
10·中	5	190—210	2.40	0.72	42.9
5·上	6	60—80	2.47	0.07	2.9
7·下	7	70—90	3.20	0.73	29.5
10·上	8	220	4.0	0.80	20.0
5·下	蛹	20—30	—	—	—
6·下	成虫	30	—	—	—
6·下	卵	50—80	—	—	—
8·中	下代幼虫孵化				

注：观察样本数 1500 头。

死亡。

(四) 蛹

随着早春解冻，老熟幼虫复苏，并且大量取食，到 4 月中下旬取食停止，从深土层移到 5cm 左右的土层中，进入预蛹期，体色逐渐由淡黄变为黄色。初蛹为白色，逐渐变化淡黄、黄褐色的时间约 5 小时至 3 天不等，雌蛹长 22.7—23.8 mm，宽 5.6—5.9 mm；雄蛹长 18.4—19.3mm，宽 4.6—4.9mm。幼虫化蛹率为 70%左右，化蛹期为 5 月下旬至 6 月下旬，蛹历期 30 天左右。

参 考 文 献

朱弘复 1965 冬虫夏草的寄主昆虫是虫草蝙蝠蛾。昆虫学报 14(6)：620—1。

沈南英 1980 冬虫夏草的初步研究。中草药 11(6)：273—5。

陈泰鲁 1973 虫草蝙蝠蛾生物学特性的初步研究。昆虫学报 16(2)：198—202。

傅善全、黄天福、罗庆明 1991 蝠蛾属一新种。昆虫学报 34(3)：362—3。

BIONOMICS OF *HEPIALUS GONGGAENSIS* FROM KANDING

HUANG TIAN-FU FU SHAN-QUAN LUO QING-MING

(*Sichuan Institute of Chinese Materia Medica, Zhongqing* 630065)